UNITEST®

Bedienungsanleitung Best.-Nr.: 8986
Instruction Manual Cat. No. 8986 E
Mode d´emploi Réf. 8986 F

PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa .de

TELARIS® *ERDE*
TELARIS® *EARTH*

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1.0 Einleitung/Lieferumfang	2
2.0 Transport und Lagerung	3
3.0 Sicherheitsmaßnahmen	3
4.0 Allgemeines zur Erdmessung	4
4.1 Einflüsse auf die Meßgenauigkeit	5
5.0 Bedienelemente / Display	6
6.0 Inbetriebnahme	7
6.1 Erdwiderstandsmessung (Zweileitermethode)	7
6.2 Erdwiderstandsmessung (Dreileitermethode	7
6.3 Erdwiderstandsmessung (Vierleitermethode)	9
7.0 Displayanzeigen	11
8.0 Energiemanagement	11
9.0 Bestimmungsgemäße Verwendung	11
10.0 Wartung	12
10.1 Reinigung	12
11.0 Batteriewechsel	12
12.0 Kalibrierintervall	13
13.0 Technische Daten	13

Auf dem Gerät oder in der Bedienungsanleitung vermerkte Hinweise:

⚠ **Warnung** vor einer Gefahrenstelle. Bedienungsanleitung beachten.

☞ **Hinweis** Bitte unbedingt beachten.

⚠ **Vorsicht!** Gefährliche Spannung, Gefahr des elektrischen Schlages.

⧈ Durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung entsprechend Klasse II.

CE Konformitätszeichen, bestätigt die Einhaltung der gültigen Richtlinien. Die EMV-Richtlinie (89/336/EWG) mit den Normen EN 50081-1:1992 und EN 50082-1:1997 werden eingehalten.Die Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG) mit der Norm EN 61010-1:1995 wird ebenfalls eingehalten.

Die Bedienungsanleitung enthält Informationen und Hinweise, die zu einer sicheren Bedienung und Nutzung des Gerätes notwendig sind.

Vor der Verwendung (Inbetriebnahme) des Gerätes ist die Bedienungsanleitung aufmerksam zu lesen und in allen Punkten zu befolgen.
Wird die Anleitung nicht beachtet oder sollten Sie es versäumen, die Warnungen und Hinweise zu beachten, können ernste Verletzungen des Anwenders bzw. Beschädigungen des Gerätes eintreten.

1.0 Einleitung/Lieferumfang

Sie haben ein hochwertiges Meßgerät der Firma Ch. BEHA GmbH erworben, mit dem Sie über einen sehr langen Zeitraum reproduzierbare Messungen durchführen können. Die Ch. BEHA GmbH ist ein Mitglied der weltweit operierenden BEHA-Gruppe. Der Hauptsitz der BEHA-Gruppe liegt in Glottertal/Schwarzwald, wo auch das Technologiezentrum ange-

siedelt ist. Die BEHA-Gruppe ist eines der führenden Unternehmen für Meß- und Prüfgeräte. Der **UNITEST® TELARIS *ERDE*** ist ein handliches Prüfgerät zur Bestimmung des Erdungswiderstandes. Das Meßgerät wurde gemäß den gültigen Vorschriften gebaut und gewährleistet ein sicheres und zuverlässiges Arbeiten.

Das UNITEST® TELARIS *ERDE* zeichnet sich durch folgende Punkte aus:

- Bestimmung des Erdungswiderstandes oder des spezifischen Erdwiderstandes
- 2-, 3- und 4-Leiter-Messung möglich
- Messung nach der Wenner-Methode
- Meßstrom größer 10mA
- Überwachung und Messung des Hilfserderwiderstandes und der Sondenwiderstände
- Anzeige des aktuellen Meßstroms zur Kontrolle der Meßunsicherheit
- Sonden- und Hilfserderwiderstände bis 50 kΩ
- Störspannungserkennung
- Zwei Meßfrequenzen zur Störspannungsunterdrückung
- Automatisch optimierte Meßfrequenzwahl
- Vorwahl der max. zulässigen Berührungsspannung:UL 25/50 V
- Großes, übersichtliches Display
- Energiemanagement
- Gebaut nach IEC1557-5, EN61557-5,DIN VDE 0413 Teil 7

Im Lieferumfang sind enthalten:

1 St. TELARIS *ERDE* Best.-Nr. 8986
1 St. Meßleitung schwarz
1 St. Meßleitung blau
1 St. Krokodil-Klemmen schwarz
1 St. Krokodil-Klemmen blau
1 St. Bereitschaftstasche
6 St. Batterie 1,5V Mignon LR6 Size AA
1 St. Bedienungsanleitung

2.0 Transport und Lagerung

Bitte bewahren Sie die Orginalverpackung für eine spätere Versendung, z.B. zur Kalibration, auf. Transportschäden aufgrund von mangelhafter Verpackung sind von der Garantie ausgeschlossen.
Um Beschädigungen zu vermeiden, sollten die Batterien entnommen werden, wenn das Meßgerät über einen längeren Zeitraum nicht benutzt wird. Sollte es dennoch zu einer Verunreinigung des Gerätes durch ausgelaufene Batteriezellen gekommen sein, muß das Gerät zur Reinigung und Überprüfung ins Werk eingesandt werden.

Die Lagerung des Gerätes muß in trockenen, geschlossenen Räumen erfolgen. Sollte das Gerät bei extremen Temperaturen transportiert worden sein, benötigt es vor dem Einschalten eine Aklimatisierung von mindestens 2 Stunden.

3.0 Sicherheitsmaßnahmen

Das UNITEST Telaris Erde wurde gemäß den Sicherheitsbestimmungen für elektronische Meß- und Prüfgeräte gebaut und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten, muß der Anwender die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung beachten.

Bei sämtlichen Arbeiten müssen die jeweils gültigen Unfallverhütungsvorschriften der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel beachtet werden.

Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, sind unbedingt die geltenden Sicherheits- und VDE-Bestimmungen bezüglich zu hoher Berührungsspannung zu beachten, wenn mit Spannungen größer 120V (60V) DC oder 50V (25V)eff AC gearbeitet wird. Die Werte in Klammern gelten für eingeschränkte Bereiche (wie z.B. Medizin, Landwirtschaft)

Messungen in gefährlicher Nähe elektrischer Anlagen sind nur nach Anweisung einer verantwortlichen Elektrofachkraft und nicht alleine durchzuführen.

Wenn die Sicherheit des Bedieners nicht mehr gewährleistet ist, muß das Gerät außer Betrieb gesetzt und gegen ungewolltes Benutzen gesichert werden. Dies ist der Fall, wenn das Gerät:
- offensichtliche Beschädigungen aufweist
- die gewünschten Messungen nicht mehr durchführt
- zu lange unter ungünstigen Bedingungen gelagert wurde
- während des Transportes mechanischen Belastungen ausgesetzt war.

Das Gerät darf nur in dem unter “Technische Daten” spezifizierten Betriebs- und Meßbereichen eingesetzt werden.

Vermeiden Sie eine Erwärmung der Geräte durch direkte Sonneneinstrahlung. Nur so kann eine einwandfreie Funktion und eine lange Lebensdauer gewährleistet werden.

Ist das Öffnen des Gerätes, z.B. für einen Sicherungswechsel notwendig, darf dies nur von einer Fachkraft ausgeführt werden. Vor dem Öffnen muß das Gerät ausgeschaltet und von allen Stromkreisen getrennt sein.

Das Meßgerät darf nur an spannungsfreie Erder angeschlossen werden.

4.0 Allgemeines zur Erdmessung: (siehe auch Begriffserklärungen Seite 5)

Bei der im UNITEST® TELARIS *ERDE* eingebauten Erdungsmessung handelt es sich um eine echte Erdwiderstandsmessung. Die Messungen erfolgen netzunabhängig, die Stromversorgung wird durch die eingebauten Batterien sichergestellt. Die Erdwiderstände werden mit dem Strom-Spannungs-Meßverfahren ermittelt. Die Erdung ist ein wesentlicher Teil einer Stromversorgungsanlage. Sie ist erforderlich, um die einzelnen Anlagenteile und Stromkreise auf ein gemeinsames Bezugspotential, nahe der Bezugserde, zu bringen. Erdungen werden auch verwendet, um Anlagen vor Überspannungen oder Kurzschlußströmen zu schützen. Die Erdungswiderstände müssen hinreichend niederohmig sein, Grenzwerte sind in den VDE-Bestimmungen festgelegt. Die Erdung bzw. der Erdungswiderstand besteht aus der Erdungsleitung (Potentialausgleichsleiter oder PE), dem Erder (Fundamenterder, Staberder, Banderder..) und dem Erdausbreitungswiderstand. Das ist der Widerstand zwischen dem Erder und der Bezugserde.
Um jeden Erder bildet sich ein Spannungstrichter, der von der Form des Erders und dem

umgebenden Erdreich abhängig ist. Geht man von einem gleichartig beschaffenen Erdreich aus, mit gleicher Temperatur und gleicher Feuchtigkeit, bilden sich um den Erder Spannungstrichter von konzentrischer Form. Je niederohmiger der Erdwiderstand ist, desto kleiner sind die Spannungstrichter. Gemessen wird bei der Erdwiderstandsmessung der Spannungsfall, erzeugt von einem bekannten konstanten Strom über den zu messenden Erdwiderstand.

4.1 Einflüsse auf die Meßgenauigkeit

An den Erdern anliegende Störspannungen können das Meßergebnis beeinflussen. Der Einfluß von Störspannungen ist beim TELARIS *ERDE* sehr gering. Ein präziser Filter unterdrückt alle Störungen, deren Freqzuenzen verschieden zu der jeweiligen Meßfrequenz sind. In Verbindung mit der Möglichkeit, aus zwei Meßfrequenzen zu wählen, werden beste Meßergebnisse garantiert.
Bei der automatischen Frequenzwahl wählt der TELARIS *ERDE* diejenige Meßfrequenz, bei der die geringsten Störspannungen gemessen werden. Nur wenn die Störfrequenz bekannt ist, sollte die Meßfrequenz manuell gewählt werden.
Falls einmal so hohe Störspannungen anliegen, die trotz Filter das Meßergebnis beeinflussen, wird dies im Display durch “Unoise” angezeigt.

Ein weiterer Einfluß auf die Meßgenauigkeit haben die Verhaltnisse RH/RE und RS/RE, bzw. die absolute Größe von RH und RS. Wenn das Verhältnis RH/RE (RS/RE) den Wert 1000/1 (10000/1) überschreitet, dann kann derTELARIS *ERDE* nicht mehr so genau messen, wie in den techn. Daten angegeben. Dies liegt daran, daß dann die zu messende Spannung nur 1/1000 (1/10000) der im Meßkreis anliegenden Sapnnung ist.
Wenn das Verhältnis RH/RE (RS/RE) zu groß wird, wird dies im Display mit “ Limit RH (RS)” angezeigt. Es sollte dann versucht werden, einen besseren Konztakt der Erder bzw. Erdspieße zum Erdreich zu bekommen (Erdspieße z.b. tiefer einschlagen, Erdreich anfeuchten).

Begriffe

Erder (E)**:** Der Erder ist ein Leiter, der in die Erde oder in einem Fundament eingebettet ist und mit der Erde in leitender Verbindung steht (beispielsweise ein Fundamenterder in Beton).

Erder Sonde (ES): Anschluß der dem Erder nächstliegenden Sonde.

Bezugserde: Ein Bereich der Erde, der von dem zugehörigen Erder soweit entfernt ist, daß zwischen beliebigen Punkten dieses Bereiches keine vom Erdungsstrom herrührenden merklichen Spannungen auftreten.

Hilfserder (H)**:** Zusätzlicher Erder, über den der zum Zwecke der Messung benötigte Meßstrom fließt.

Sonde (S)**:** Ein zusätzlicher Erder, vorzugsweise ein Erdspieß, der zum Zweck der Messung als Potentialabgriff für die Bezugserde dient.

Ausbreitungswiderstand eines Erders: Der Widerstand des Erdreiches zwischen dem Erder und der Bezugserde.

5.0 Bedienelemente

Anzeigen im Display (siehe auch 7.0 Displayanzeigen)**:**

1) Achtung Symbol...
2) Limit: Probe/Unoise
3) Batteriezustandsanzeige
4) Einheitenanzeige (ist abhängig von Auswahl (8)) für V, kΩ, mA
5) Frequenzanzeige f1=127Hz/ f2=140Hz
6) automatische/manuelle Frequenzwahl
7) Berührungsspannung
8) Meßgrößenanzeige

Bedienelemente

9) *Anschlußbuchsen für die Meßleitungen:*

Hilfserder.....(H)..... schwarz
Sonde.....(S).....gelb
Erder-Sonde .....(ES)..... rot
Erder.....(E).....blau

10) *LC Display*

11) *Taste für Berührungsspannung:* 50V/ 25V (25V für medizinischen und landwirtschaftlichen Bereich)

12) *Taste für manuelle Frequenz:.....*f1=127Hz/ f2=140Hz

13) *Meßmethodenwahlschalter:.....*Off, 4pol-, 3pol-, 2pol-Messung

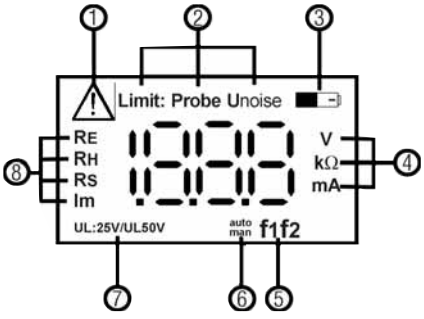
14) *Start-Taste*

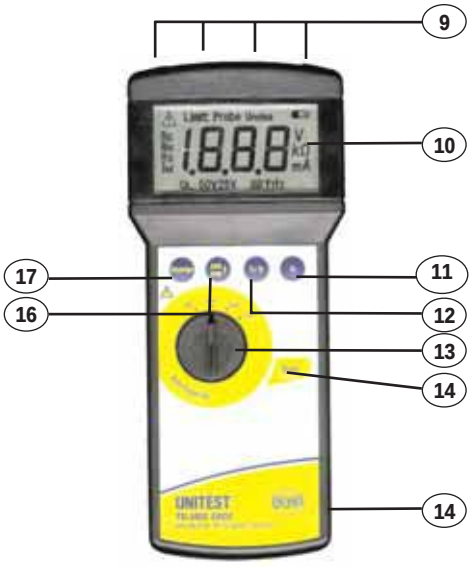
15) *Batteriefach-Geräterückseite*

16) *Taste für automatische/ manuelle Frequenzwahl: siehe auch 4.1*

17) *Auswahl-Taste für Meßgrößenanzeige (8) im Display:...*

RE - Erdungswiderstand
RH - Hilfserderwiderstand
RS - Sondenwiderstand
Im - Meßstrom





6.0 Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme ist die Bedienungsanleitung aufmerksam zu lesen.

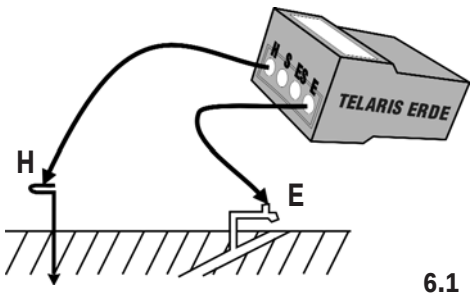
6.1 Erdwiderstandsmessung (Zweileitermethode)

Die Widerstandsmessung mit der Zweileitermethode dient z.B. der Widerstandsmessung zwischen einem vorhandenen, bekannten und guten Erder und einem neu gesetzten Erder.

Messungen in gefährlicher Nähe elektrischer Anlagen sind nur nach Anweisung einer verantwortlichen Elektrofachkraft und nicht alleine durchzuführen.

Um eine Fehlmessung zu vermeiden, muß darauf geachtet werden, daß keine metallischen Rohrleitungen oder Kabel parallel zur Meßanordnung verlegt sind.

- Einen Erdspieß in das Erdreich treiben.
- Hilfserde/ Erdspieß mit der Buchse (H) und Erder mit der Buchse (E) verbinden bzw.wie in Bild 6.1 beschrieben an einem bekannten, guten Erder anbringen.
- Drehen Sie den Meßmethodenwahlschalter in Stellung “2 pol”.
- Berührungsspannung (11)einstellen.
- Frequenz automatisch (16) oder manuell (12) auswählen.
- Taste “Start” (14) drücken.



6.1

siehe auch Displayanzeigen Kapitel 7.0

Nach erfolgter Messung kann je nach Meßergebnis mit der Taste “Meßgrößenanzeige” (8) zwischen den Anzeigen **R** und **Im** gewählt werden.

Mit dem Erdwiderstandsmeßbereich “2pol” können auch herkömmliche Widerstände gemessen werden. Verbinden Sie dazu am Prüfling die Leitungen E und H. Der Prüfstrom fließt über die Leitungen E und H, die Meßspannung wird über E und H gemessen.

6.2 Erdwiderstandsmessung (Dreileitermethode)

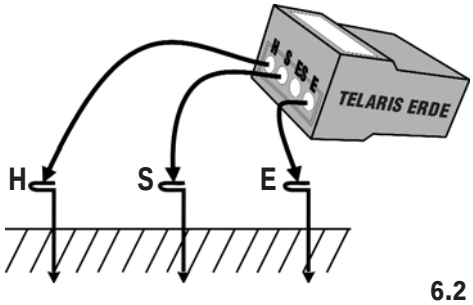
(nur mit Zubehörset, Best.:1048, möglich !)

Messungen in gefährlicher Nähe elektrischer Anlagen sind nur nach Anweisung einer verantwortlichen Elektrofachkraft und nicht alleine durchzuführen.

Das Erdungsmeßgerät arbeitet nach dem Strom-Spannungs-Meßverfahren. Verwendet wird das sogenannte Dreileiterverfahren, bei welchem der Erdwiderstand mit 3 Leitungen bestimmt wird. Über die Ausgänge Hilfserder "H" und Erder "E" wird ein konstanter Strom in das Erdreich eingespeist. Über den Eingang Sonde "S" wird der durch den

Konstantstrom hervorgerufene Spannungsfall zwischen Sonde und Erder gemessen und hieraus RE ermittelt und angezeigt.

4 Ordnen Sie die Erdspieße für Hilfserder, Sonde, Erder wie in Bild 6.2 dargestellt, möglichst in einer Linie an.
4 Der Abstand zwischen Sonde und Erder bzw. Sonde und Hilfserder muß mindestens 20 m betragen. Die Leitungen sollten nicht parallel nebeneinander liegen und sich nicht kreuzen, um Einkopplungen zu vermeiden.
4 Die Meßleitungen mit dem Meßgerät und den Erdspießen/ Erder verbinden.
4 Den “3 pol” Meßbereich (13) wählen.

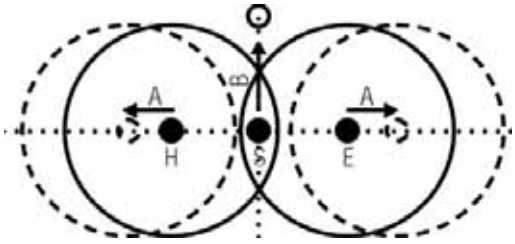


6.2

4 Berührungsspannung (11) einstellen.
4 Frequenz automatisch (16) oder manuell (12) auswählen und die Taste “Start”(14) drücken.
4 Meßergebnis vom Display ablesen.
4 Hilfserder “H” und Erder “E” durch einfaches Wechseln der Buchsenstecker vertauschen
4 Drücken Sie nun die Taste “Start”(14), Meßergebnis vom Display ablesen.

4 **Weicht der nun angezeigte Wert stark von dem zuerst gemessenen Wert ab, ist wie folgt zu verfahren:**

4 Versetzen Sie die Sonde ca. 1...2m in Richtung Erder bzw. anschließend in Richtung Hilfserder. Zeigt das Gerät bei allen drei Anordnungen den gleichen Meßwert an, liegt die Sonde außerhalb der von Erder und Hilfserder erzeugten Spannungstrichter im Bereich der Bezugserde.



6.2.1

4 Zeigt das Gerät eine größere Abweichung, liegt die Sonde eventuell im Spannungstrichter des Erders bzw. des Hilfserders. Um dies zu umgehen, gibt es zwei Möglichkeiten:

A: Vergrößern Sie den Abstand zwischen Erder und Hilfserder oder
B: Setzen Sie die Sonde, wie in Bild 6.2.1 dargestellt, auf einen Punkt der Geraden außerhalb der Spannungstrichter und wiederholen Sie die Messung.

siehe auch Displayanzeigen Kapitel 7.0

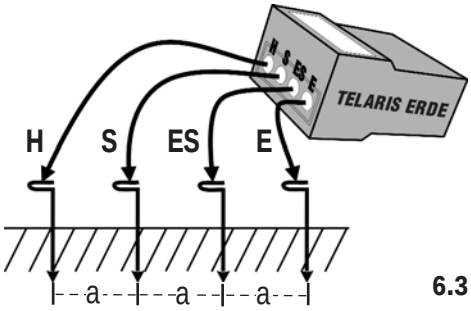
6.3 Erdwiderstandsmessung (Vierleitermethode nach Wenner)

(nur mit Zubehörset, Best.:1048, möglich !)

Messungen in gefährlicher Nähe elektrischer Anlagen sind nur nach Anweisung einer verantwortlichen Elektrofachkraft und nicht alleine durchzuführen.

Für eine vorläufige Berechnung des Ausbreitungswiderstandes eines Erders ist die Kenntnis des spezifischen Erdwiderstandes notwendig. Der Widerstand kann nicht direkt abgelesen werden, der angezeigte Wert muß in eine Formel eingesetzt und berechnet werden.

- 4 Die vier Erdspieße in einer Linie und mit jeweils gleichen Abstand in das Erdreich treiben**.** Die Erdspieße dürfen max. 1/20 des Abstandes " a" tief eingeschlagen werden.
- 4 Die vier Klemmen H, S, ES, E an den Sonden wie in Bild 6.3 beschrieben anklemmen.
- 4 Drehen Sie den Bereichswahlschalter (13) in Stellung "4 pol".
- 4 Berührungsspannung (11) einstellen.
- 4 Automatische (16) oder manuelle (12) Frequenzwahl einstellen.
- 4 Taste "Start" (14) drücken.
- 4 Widerstandswert ablesen.



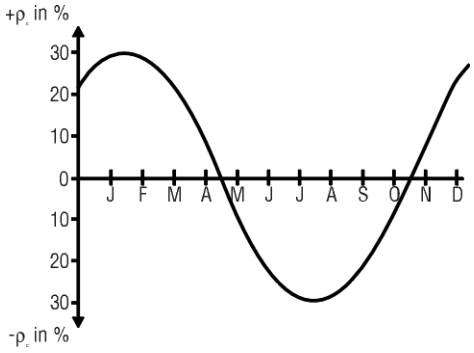
6.3

siehe auch Displayanzeigen Kapitel 7.0

Der spezifische Erdwiderstand berechnet sich folgendermaßen:

$\rho e = 2\pi \times a \times RE$

Der spezifische Erdwiderstand ist in starkem Maße Schwankungen unterworfen, die von verschiedenen Faktoren abhängen. Feuchtigkeit und Temperatur spielen eine große Rolle, so daß die Schwankungen, über ein Jahr gesehen, annähernd mit einer Sinuskurve zu vergleichen sind (siehe Bild 6.3.1).



Schwankungen des spezifischen Erdwiderstand ρ im Verlauf eines Jahres

6.3.1

Tabelle 6.3.1:
Hinweise zur Auswertung der Meßergebnisse (nach DIN VDE 0413 Teil 7)

Bodenbeschaffenheit	Erdungswiderstand Staberder		Erdungswiderstand Banderder	
	3m tief	5m tief	5m lang	10m lang
Moorboden / Sumpf	10Ω	5Ω	12Ω	6Ω
Ackerboden / Lehm	33Ω	17Ω	40Ω	20Ω
Feuchter Sandboden	66Ω	33Ω	80Ω	40Ω
Trockener Sandboden	330Ω	165Ω	400Ω	200Ω
Steiniger Boden	1000Ω	500Ω	1200Ω	60Ω
Beton 1:5			160Ω	80Ω

max. zulässiger Widerstand	max. angezeigter Meßwert
0,3 Ω	0,18 Ω
0,4 Ω	0,28 Ω
0,5 Ω	0.37 Ω
0,6 Ω	0,46 Ω
0,7 Ω	0,56 Ω
0,8 Ω	0,65 Ω
0,9 Ω	0,75 Ω
1,0 Ω	0,84 Ω
2,0 Ω	1,85 Ω
3,0 Ω	2,79 Ω
4,0 Ω	3,73 Ω
5,0 Ω	4,67 Ω

Für einen geforderten Erdungswiderstand, wie in der Tabelle 6.3.1 angegeben, dürfen unter Berücksichtigung des Gebrauchsfehlers die Meßwerte den angegebenen Wert nicht überschreiten.

7.0 Displayanzeigen

Meldung	Ursache
	Hinweis auf Grenzwertüberschreitung in einer Meßgröße
Probe	Unterbrechung / Vertauschung S - ES (4 pol) Unterbrechung / Vertauschung S - E (3 pol) Unterbrechung H-E (2 pol)
Limit Im	Unterbrechung H-E (4/3 pol)
Unoise	Fremdspannung hat zulässigen Wert überschritten, Meßwerte entsprechen nicht mehr den Spezifikationen.
Limit RH	Meßwert RH > 50 kΩ oder RH > 1000 RE Meßwerte entsprechen nicht mehr den Spezifikationen.
Limit RS	Meßwert RS > 50 kΩ oder RS > 10000 RE Meßwerte entsprechen nicht mehr den Spezifikationen.
Limit RE	Meßwert RE > 2 kΩ (4/3 pol) Die angezeigten Meßwerte für RH, RS sind dann RH + RE, RS + RE !
Limit	Meßwert R > 2kΩ (2 pol)

8.0 Energiemanagement

Ca. 5 Minuten nach der letzten Tastenbedienung schaltet sich das Gerät automatisch ab (Auto-Power-Off). Die Wiederinbetriebnahme kann danach nur durch den Drehschalter aus der Schalterposition „OFF" erfolgen.
Bei nahezu entladenen Batterien erscheint das Batterie-Symbol (3), das Gerät funktioniert weiterhin, jedoch ohne Anspruch auf Einhaltung der Spezifikationen.
Werden die Batterien weiter verwendet und entladen, schaltet sich das Gerät bei Erreichen der minimalen Batteriespannung ab. Das Gerät läßt sich dann nicht mehr einschalten.

9.0 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät darf nur unter den Bedingungen und für die Zwecke eingesetzt werden, für die es konstruiert wurde. Hierzu sind besonders die Sicherheitshinweise (Kapitel 3), die Technischen Daten mit den Umgebungsbedingungen (Kapitel 13) und die Verwendung in trockener Umgebung zu beachten.

Die Betriebssicherheit ist bei Modifizierung oder Umbauten nicht mehr gewährleistet.

Das Gerät darf nur vom autorisierten Servicetechniker, z.B. für einen Sicherungswechsel, geöffnet werden.

10.0 Wartung

Das Meßgerät benötigt bei einem Betrieb gemäß der Bedienungsanleitung keine besondere Wartung.

10.1 Reinigung

Sollte das Gerät durch den täglichen Gebrauch schmutzig geworden sein, kann es mit einem feuchten Tuch und etwas mildem Haushaltsreiniger gesäubert werden.

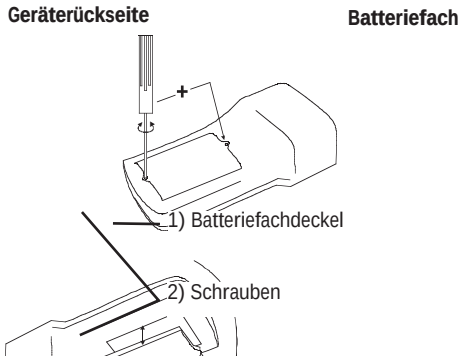
Bevor Sie mit der Reinigung beginnen, vergewissern Sie sich, daß das Gerät ausgeschaltet und von allen Stromkreisen getrennt ist.

Niemals scharfe Reiniger oder Lösungsmittel zur Reinigung verwenden.

11.0 Batteriewechsel

Vor dem Batteriewechsel muß das Gerät von den angeschlossenen Meßkreisen entfernt werden.

- 4 Wenn das Symbol für Batterie (3) im Display erscheint, sollten diese gewechselt werden.
- 4 Das Gerät mit dem Meßmethodenwahlschalter ausschalten.
- 4 Schrauben (2) auf der Geräterückseite lösen.
- 4 Batteriefachdeckel (durch leichten Schlag des Gerätes in Handballen) abheben.
- 4 verbrauchte Batterien entnehmen
- 4 Neue Batterien polgerecht einsetzen.



Es dürfen nur die in den technischen Daten spezifizierten Batterien benutzt werden (Typ LR6 Size AA/ Mignon 1,5V).

- 4 Batteriefachdeckel aufsetzen und Schrauben eindrehen.
- 4 Das Gerät ist betriebsbereit.

Versuchen Sie nie eine Batteriezelle zu zerlegen. Werfen sie nie eine Batterie ins Feuer, da es dadurch zu einer Explosion kommen kann. Setzen Sie Batterien nie Feuchtigkeit aus.

Bitte denken Sie an dieser Stelle auch an unsere Umwelt. Werfen Sie verbrauchte Batterien nicht in den normalen Hausmüll, sondern geben Sie die Batterien bei Sondermülldeponien oder Sondermüllsammlungen ab. Meist können Batterien auch dort abgegeben werden, wo neue Batterien gekauft werden.

Es müssen die jeweils gültigen Bestimmungen bzgl. der Rücknahme, Verwertung und Beseitigung von gebrauchten Batterien beachtet werden.

Wird das Gerät über einen längeren Zeitraum nicht benutzt, sollten die Batterien entnommen werden. Sollte es zu einer Verunreinigung des Gerätes durch ausgelaufene Batteriezellen gekommen sein, muß das Gerät zur Reinigung und Überprüfung in unser Werk eingesandt werden.

12.0 Kalibrierintervall

Um die angegebenen Genauigkeiten der Meßergebnisse zu erhalten, muß das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr.

13.0 Technische Daten

Anzeige	LCD
Meßdauer	3-5s
Meßprinzip	Strom-Spannungs-Meßverfahren nach DIN VDE 0413, Teil 5
Meßspannung:	25V/ 50V umschaltbar
Strom-/Leistungsaufnahme:	ca. 10mA/ 0,1W max. 500mA kurzzeitig beim Messen
Meßstrom:	max. 12mA
Frequenz (f1/f2):	127Hz/ 140Hz
Meßmethode:	2 pol, 3 pol, 4 pol

Toleranz:

RE:	0,05 - 2,00 Ohm	±(4% + 0,1 Ohm) ±(6% + 0,1 Ohm)*
RE:	2,00 - 1999 Ohm	±(4% + 2 Digit) ±(6% + 3 Digit)*
RH, RS:	0,1 -50 kOhm	±(10% + 3 Digit)*
IM:	0,1 - 13mA	±(10% + 3 Digit)*

*Gebrauchsfehler

Nenngebrauchsbereich:

Polungsrichtig:	bei 3/4pol. Messung
Störspannung:	0...5V, max 10% der Meßspannung
RH, RS:	max. 50 kOhm
Verhältnis RH/RE:	max. 1000/1
Verhältnis RS/RE:	max. 10000/1
RE:	max. 2 kOhm

Referenzbereich:

Polungsrichtig:	bei 3/4pol. Messung
Störspannung:	0 V
Temperatur:	+17°C...+27°C
RH, RS:	0 Ohm
RE:	max. 2 kOhm

Auto-Power-Off.....Nach ca. 5 min
Stromversorgung.....6 x Mignon Typ LR6
Low Batt-Grenze:..... 6,6V ±5% (Ausschalten des Gerätes bei 6.1V ±5%)
Batteriebetriebsdauer:.....ca. 1Jahr bei durchschnittl. Gebrauch
Gehäuse:.....Schutzklasse II
Gebaut nach:..... IEC 1557, EN61557, DIN VDE 0413/ T 5
Maße (LxBxT):..... 235x105x68 mm
Gewicht:..... ca. 640g (incl. 6 x Batt.)

Umgebungsbedingungen:
Temperaturbereich: .....0°C...40°C
Überspannungskat.:.....CAT III / 300V gegen Erde
Verschmutzungsgrad:.....2
Schutzart:..... IP50
Höhe über NN:.....bis zu 2000m

relative Luftfeuchtigkeit:.....80% bei -10°C...40°C

12 Monate Garantie
UNITEST-Geräte unterliegen einer strengen Qualitätskontrolle. Sollten während der täglichen Praxis dennoch Fehler in der Funktion auftreten, gewähren wir eine Garantie von 12 Monaten (nur gültig mit Rechnung). Fabrikations- oder Materialfehler werden von uns kostenlos beseitigt, sofern das Gerät ohne Fremdeinwirkung und ungeöffnet an uns zurückgesandt wird.Beschädigungen durch Sturz oder falsche Handhabung sind vom Garantieanspruch ausgeschlossen.Treten nach Ablauf der Garantiezeit Funktionsfehler auf, wird unser Werksservice Ihr Gerät wieder instandsetzen.

Bitte wenden Sie sich an:

CH. BEHA GmbH
Elektrotechnik - Elektronik

In den Engematten 14
D-79286 Glottertal
Tel.:07684/ 8009-0
Fax.:07684/ 8009-10
Internet.: http:/www.beha.de

Contents

		Page
1.0	Introduction/Scope of Supply	15
2.0	Transport and Storage	16
3.0	Operator´s Safety	16
4.0	General Information concerning Earth Measurement	17
4.1	Influence on Measurement Accuracy	18
5.0	Control Elements / Display	19
6.0	Commissioning	20
6.1	Earth Resistance Measurement (two-wire method)	20
6.2	Earth Resistance Measurement (three-wire method)	20
6.3	Earth Resistance Measurement (four-wire method)	22
7.0	Display Indications	24
8.0	Energy Management	24
9.0	Appropriate Usage	24
10.0	Maintenance	25
10.1	Cleaning	25
11.0	Battery Replacement	25
12.0	Calibration Interval	26
13.0	Technical Data	26

References marked on instrument or in instruction manual:

⚠ **Warning** of a potential danger, comply with instruction manual.

☞ **Reference**. Please use utmost attention.

⚠ **Caution!** Dangerous voltage. Danger of electrical shock.

⧈ Continuous double or reinforced insulation complies with Category II.

CE Conformity symbol, the instrument complies with the relevant Directives. It complies with the EMC Directive (89/336/EEC), Standards EN 50081-1:1992 and EN 50082-1:1997 are fulfilled. It also complies with the Low Voltage Directive (73/23/EEC), Standard EN 61010-1:1995 is fulfilled.

The instruction manual contains information and references necessary for safe operation and maintenance of the instrument.
Prior to using the instrument (commissioning / assembly) the user is kindly requested to thoroughly read the instruction manual and comply with it in all sections.

Failure to read the instruction manual or to comply with the warnings and references contained herein can result in serious bodily injury or instrument damage.

1.0 Introduction/ Scope of Supply

You have purchased a high quality measurement instrument of Ch. BEHA GmbH which will allow you to carry out measurement over a long time period. The company Ch. BEHA GmbH is a member of the world-wide operating BEHA Group with its head office in Glottertal which also houses our development centre. The BEHA Group is a leading organisation for Test and Measuring instruments.

The UNITEST® TELARIS *EARTH* is characterised by the following features:

- Determination of earth resistance or specific earth resistance
- 2, 3, and 4-wire measurements possible
- Measurement in compliance with the Wenner method
- Measurement current exceeds 10mA
- Designed to allow the user to test both auxiliary earth and probe resistances
- Displays the actual test current to further enhance and control measurement quality
- Probe and auxiliary ground resistance up to 50 kΩ
- Disturbance voltage detection
- Two measurement frequencies for disturbance voltage suppression
- Automatically optimised measurement frequency selection
- Pre-selection of maximum admissible contact voltage: UL 25/50 V
- Large, visible display
- Energy management
- Built in accordance with IEC1557-5, EN61557-5,DIN VDE 0413 Part 7

Scope of Supply:
1 pce TELARIS *EARTH* Order No. 8986
1 pce test lead, black
1 pce test lead, blue
1 pce alligator clamps, black
1 pce alligator clamps, blue
1 pce carrying holster
6 pcs batteries 1.5V Mignon LR6 Size AA
1 pce instruction manual

2.0 Transport and Storage

Please keep the original packaging for later transport, e.g. for calibration. Any transport damage due to faulty packaging will be excluded from warranty claims.

In order to avoid instrument damage, it is advised to remove batteries when not using the instrument over a certain time period. However, should the instrument be contaminated by leaking battery cells, you are kindly requested to return it to the factory for cleaning and inspection.

Instruments must be stored in dry and closed areas. In the case of an instrument being transported in extreme temperatures, a recovery time of at least 2 hours is required prior to instrument operation.

3.0 Operator´s Safety

⚠ The respective accident prevention regulations established by the professional associations for electrical systems and equipment must be strictly met at all times.

⚠ In order to avoid electrical shock, the relevant safety and VDE regulations concerning excessive contact voltages must be strictly observed, especially when working with voltages exceeding 120V (60V) DC or 50V (25V)rms AC. The values in brackets are valid for limited ranges (for example in medicine and agriculture).

⚠ Prior to usage, inspect electronic load for external damage.Prior to any operation, ensure that the connecting leads used and the electronic load are both in perfect condition.

⚠ If the operator's safety can no longer be guaranteed, the instrument is to be put out of service and protected against use. The safety is no longer guaranteed, if the instrument:
- shows obvious damage
- does not carry out the desired measurements
- has been stored for too long under unfavourable conditions
- has been subjected to mechanical stress during transport.

⚠ The instrument may only be used within the operating ranges as specified in the technical data section.

⚠ Avoid any heating up of the instrument by direct sunlight to ensure perfect functioning and long instrument life.

⚠ The opening of the instrument for fuse replacement, for example, may only be carried out by professionals. Prior to opening, the instrument has to be switched off and dis connected from any current circuit.

4.0 General Information concerning Earth Measurement:

(also refer to term descriptions page 18)

The measurements are carried out independent from the mains as power is supplied by the built in batteries. Earth resistance is determined by means of a current-voltage measurement procedure. Grounding is an important part of a power supply system. It is required to bring the individual system parts and current circuits to a common reference potential, in proximity to the reference ground. Grounding is also used to protect systems from overvoltages or short-circuit currents. Earth resistance must be of sufficiently low resistance. Thresholds are defined within the VDE regulations. Grounding or grounding resistance is composed of ground conductor (equipotential bonding conductor or PE), the ground (foundation ground, earthing rod, band ground...), and the earth diffusion resistance. This represents the resistance between ground and reference ground. A voltage funnel is formed around any ground. The shape depends on the ground itself and the surrounding earth. Assuming a regular earth composition of similar temperature and humidity, the voltage funnels around the ground are of concentric shape. The lower the earth resistance, the smaller the voltage funnels. For grounding measurement, the voltage drop that is being measured is generated by a known, constant current across the ground resistance to be measured.

4.1 Influence on Measurement Accuracy

Noise voltages present at ground connections may influence the measurement result. Interference voltage influence is very low for the instrument TELARIS EARTH. A precise filter suppresses all interference whose frequencies are different with respect to the respective measurement frequency. Together with the possibility to choose between two measurement frequencies, best measurement results can be guaranteed. During automatic frequency selection mode, TELARIS EARTH selects the measurement frequency with the lowest, measurable interference voltage. Only carry out manual frequency selection, if the noise frequency is known. If interference voltages are present influencing the measurement result in spite of the filter, this condition is shown by displaying „Unoise". Further influence on measurement accuracy is emitted by ratios RH/RE and RS/RE, or absolute value of RH and RS. If the ratio RH/RE (RS/RE) exceeds the value 1000/1 (10000/1), the measurement accuracy indicated in the technical data section does no longer apply for the TELARIS ERDE. This is caused by the fact that the voltage to be measured only amounts to 1/1000 (1/10000) of the voltage present within the measurement circuit. If the ratio RH/RE (RS/RE) becomes excessive, "D Limit RH (RS)" is shown in the display. The user should try to realise a better ground connection or earth rod contact to the surrounding earth (e.g. inserting earth rods deeper into the ground, humidify earth).

Technical Terms

Ground: The ground is a conductor within the earth or a foundation being in conductive connection with the earth (e.g. a foundation ground in concrete).

Reference ground: An area of the earth that is sufficiently distant from the respective ground such that no noticeable voltages, caused by the grounding current, occur at any point within this range.

Auxiliary ground (H): Additional ground leading the measurement current for measurement purposes.

Probe (S): An additional ground, preferably an earth rod, which is used as a potential supply for the reference ground for measurement purposes.

Diffusion resistance of a ground: The resistance of the earth between ground and reference ground.

Absolute error: Difference between displayed and real measurement variable value.

5.0 Control Elements

Indications in Display (Also refer to display indications in chapter 7.0)**:**

1) Warning symbol...
2) Limit:/Probe/Unoise
3) Battery condition indication
4) Indication of units (depending on the selection made (8)) for V, kW, mA
5) Frequency indication f1=127Hz/ f2=140Hz
6) Automatic/manual frequency selection
7) Contact voltage
8) Measurement variable indication (only in German version !)

Control Elements

9) *Connecting sockets for test leads:*

auxiliary ground...(H)..... black
probe.....(S)..... yellow
ground probe .....(ES)..... red
ground.....(E)..... blue

10) *LC Display*

11) *Key for contact voltage:..* 50V/ 25V (25V for medical and agricultural applications)

12) *Key for manual frequency:.....* f1=127Hz/ f2=140Hz

13) *Measurement method selection switch:*.....Off, 4pole, 3pole, 2pole measurement

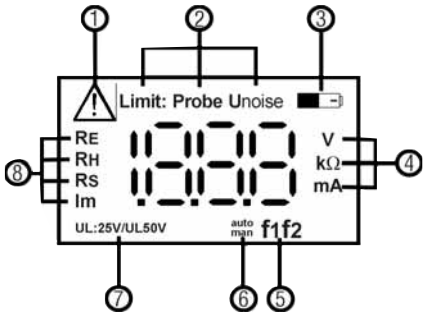
14) *Start key*

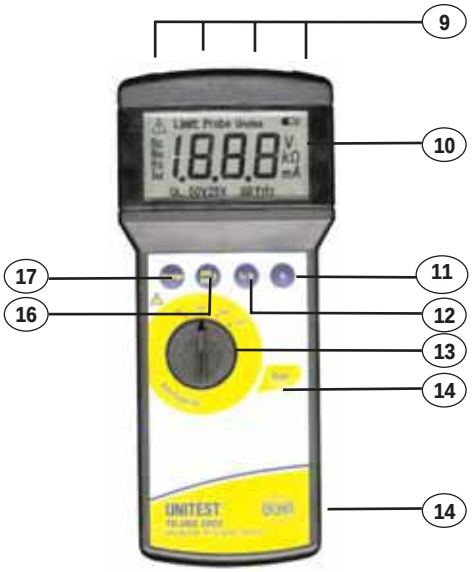
15) *Battery case instrument rear*

16) *Key for automatic/ manual frequency selection:..*

17) *Selection key for measurement variable indication (8) in display:*

RE - grounding resistance
RH - auxiliary ground resistance
RS - probe resistance
Im - measurement current





6.0 Commissioning

⚠ Prior to commissioning, carefully read the instruction manual.

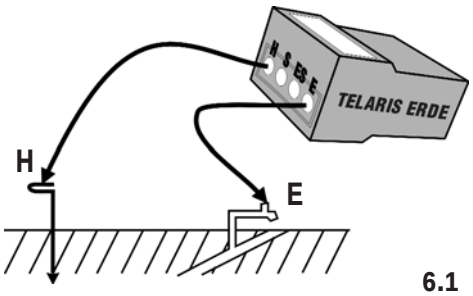
6.1 Earth Resistance Measurement (two-wire method)

Resistance measurement by using the two-wire method is used to measure, e.g. the resistance between an available, known and good ground connection and a newly installed ground.

⚠ Measurements in dangerous proximity to electrical systems should only be carried out in conjunction with clear instructions from a responsible electrical specialist and must not be carried out alone.

☞ To avoid error measurement, no metalic piping or cables should be installed in parallel to the measurement layout.

- 4 Insert earth rod/probe into ground
- 4 Connect probe and auxiliary ground to sockets (H) + (E), as described in figure 6.1 by using a clamp to the earth rod or to a known, good ground.
- 4 Turn the rotary switch to the "2 pole" position.
- 4 Set contact voltage (11).
- 4 Automatic (16) or manual (12) frequency selection.
- 4 Press key "Start" (14).



6.1

☞ **Also refer to display indications in chapter 7.0**

☞ After the measurement, selection can be made between display in **R** or **Im** by using the measurement variable indication key (8), depending on the measurement result.

☞ Possibility to measure conventional resistance by using the grounding resistance measurement range. For this purpose, connect lines E and H to the EUT. Test current is fed via lines E and H, measurement voltage is measured via E and H.

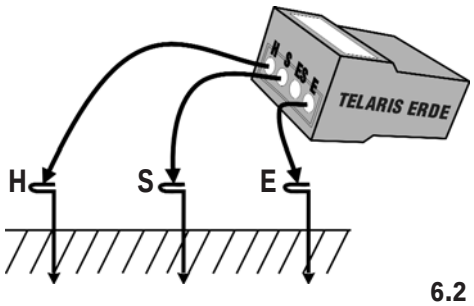
6.2 Earth Resistance Measurement (three-wire method)
(only possible with the accessory set, order number: 1048!)

⚠ Measurements in dangerous proximity to electrical systems should only be carried out in conjunction with clear instructions from a responsible electrical specialist and must not be carried out alone.

The earth measurements instrument functions in accordance with the current-voltage measurement principle. The so-called three-wire procedure is used, determining the grounding resistance by using three wires. A constant current is fed into the earth via outputs

auxiliary ground "H" and ground "E". The voltage drop between probe and ground is measured via probe input "S", and consequently the earth resistance is determined and displayed.

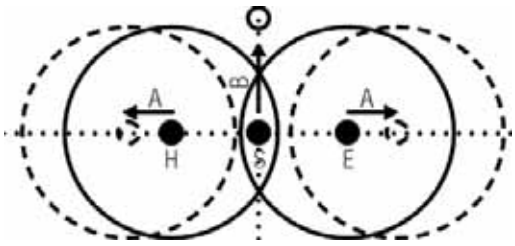
- 4 Locate earth rods for auxiliary ground, probe and ground, in one line if possible, as described in figure 6.2.
- 4 Distance between probe and ground, or probe and auxiliary ground must be at least 20 m. The conductors should not be parallel to each other and should not cross to avoid couplings.
- 4 Connect test leads to test instruments and earth rods/ground.
- 4 Select "3 pole" measurement range (13).
- 4 Set contact voltage (11).
- 4 Automatic (16) or manual (12) frequency selection and press key "Start"(14).
- 4 Read measurement result from display.
- 4 Exchange auxiliary ground "H" and ground "E" by simple exchange of socket plugs.
- 4 Now press key "Start"(14), read measurement result on display.



6.2

- 4 **If the value displayed strongly deviates from the first measured value, proceed as follows:**

- 4 Relocate the probe approximately 1 ... 2 m towards ground and then towards auxiliary ground. If the instrument shows the same measurement results for all three measurement layouts, the probe is located outside the voltage funnel generated by ground and auxiliary ground, within the range of the reference ground.



6.2.1

- 4 If the instrument shows a larger deviation, the probe could be within the voltage funnel of the ground or auxiliary ground. To avoid this situation, two possibilities are available:

  A: Increase distance between ground and auxiliary ground, or
  B: Locate the probe (as shown in figure 6.3.1) onto a point of the straight line, outside the voltage funnel and repeat the measurement.

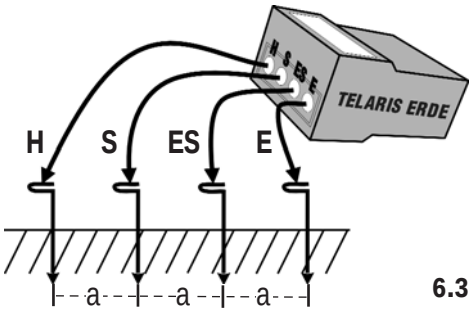
☞ **Also refer to display indications in chapter 7.0**

6.3 **Earth Resistance Measurement** (four-wire method in line with the Wenner principle and only possible with the accessory set, order number:1048!)

Measurements in dangerous proximity to electrical systems should only be carried out in conjunction with clear instructions from a responsible electrical specialist and must not be carried out alone.

For a preliminary calculation of the diffusion resistance of a ground, the specific earth resistance must be known. The resistance may not be read directly. The value displayed must be included in a formula and then calculated.

- 4 Insert the four earth rods in a line ensuring each rod is the same distance apart . The earth rods may be inserted by maximum 1/20 of distance" a" into the earth.
- 4 Clamp the four clamps H, S, ES, E to the probes, as described in figure 6.3.
- 4 Turn the rotary switch (13) to the 4 pole position.
- 4 Set contact voltage (11).
- 4 Set automatic (16) or manual (12) frequency selection.
- 4 Press key "Start" (14).
- 4 Read the resistance value.

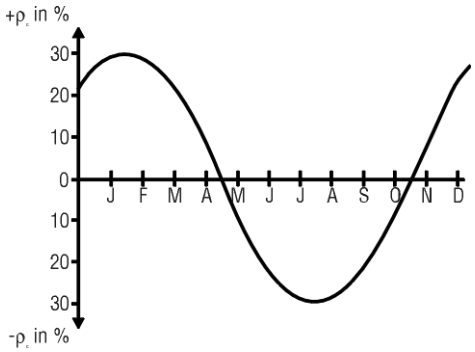


6.3

The specific earth resistance is calculated as follows:

$\rho e = 2\pi \times a \times RE$

The specific earth resistance is subject to large fluctuations depending on a number of factors: humidity and temperature are of extreme importance. For observations during one year, the fluctuations may be compared to a sinus curve (see figure 6.3.1).



Variations in the specifie earth resistance ρ, during the course of a year.

6.3.1

Also refer to display indications in chapter 7.0

Table 6.3.1:
References to evaluate measurement results (in compliance with DIN VDE 0413 Part 7)

State of the ground	earth resistance bar ground connection		earth resistance flat ground connection	
	3m deep	**5m** deep	**5m** long	**10m** long
marshy soil/swamp	10Ω	5Ω	12Ω	6Ω
arable land/clay	33Ω	17Ω	40Ω	20Ω
humid sandy soil	66Ω	33Ω	80Ω	40Ω
dry sandy soil	330Ω	165Ω	400Ω	200Ω
stony soil	1000Ω	500Ω	1200Ω	60Ω
concrete1:5			160Ω	80Ω

required max. permissable resistance	maximum displayed test value
0,3 Ω	0,18 Ω
0,4 Ω	0,28 Ω
0,5 Ω	0.37 Ω
0,6 Ω	0,46 Ω
0,7 Ω	0,56 Ω
0,8 Ω	0,65 Ω
0,9 Ω	0,75 Ω
1,0 Ω	0,84 Ω
2,0 Ω	1,85 Ω
3,0 Ω	2,79 Ω
4,0 Ω	3,73 Ω
5,0 Ω	4,67 Ω

For a required earth resistance as shown in Table 6.3.1, the measured value must not exeed the values in the table below taking into account instrument error.

7.0 Display Indications

Message	Cause
	Reference to exeeding the threshold value of a measurement variable
Probe	interruption / exchange S - ES (4 pole) interruption / exchange S - E (3 pole) interruption H-E (2 pole)
Limit Im	interruption H-E (4/3 pole)
Unoise	external voltage has exceeded admissible value, measurement values do no longer correspond to the specifications
Limit RH	measurement value RH > 50 kΩ or RH > 1000 RE measurement values do no longer correspond to specifications
Limit RS	measurement value RS > 50 kΩ or RS > 10000 RE measurement values do no longer correspond to specifications
Limit RE	measurement value RE > 2 kΩ (4/3 pole) displayed measurement values for RH, RS are then RH+RE,RS+RE !
Limit	measurement value R > 2kΩ (2 pole)

8.0 Energy Management

Approximately 5 minutes after last key operation, the instrument switches off automatically (auto-power-off). To switch the instrument on again, turn rotary switch from the „OFF" position to the desired function.
If the batteries are almost completely discharged, the battery symbol (3) appears. The instrument continues functioning without necessarily respecting the specifications.
If the batteries continue to be used and discharged, the instrument switches off at a point when the minimum battery voltage level is reached and may not be switched on again.

9.0 Appropriate Usage

The instrument may only be used under those conditions and for those purposes for which it was conceived. For this reason particular attention must be paid to the safety references in chapter 3, the technical data including environmental conditions in chapter 13 and the usage in dry environments.

When modifying or changing the instrument, the operational safety can no longer be guaranteed.

The instrument may only be opened by an authorised service technician, e.g. for fuse replacement.

10.0 Maintenance

When using the instrument in compliance with the instruction manual, no special maintenance is required.

10.1 Cleaning

If the instrument is dirty after daily usage, it is advised to clean it by using a damp cloth and a mild household detergent.

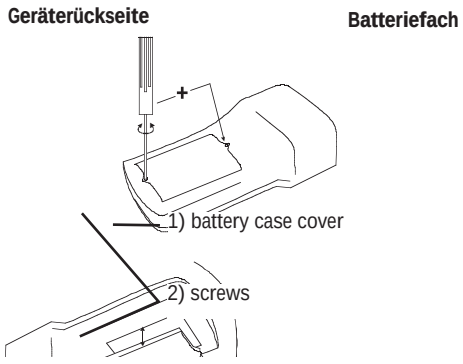
Prior to cleaning, ensure that the instrument is switched off and disconnected from the external voltage supply and any other instruments that may be connected (such as the EUT, control instruments, etc.).

Never use acid detergents or dissolvants for cleaning.

11.0 Battery Replacement

Prior to battery replacement, disconnect the instrument from connected measurement circuits.

- If the battery symbol (3) appears in the display, proceed with battery replacement.
- Switch off the instrument via the rotary switch.
- Loosen the screws (2) on the instrument rear.
- Lift the battery case cover (by slightly hitting the instrument in the palm of your hand).
- Remove the discharged batteries.
- Insert new batteries and ensure the correct polarity is respected.



Only use batteries in compliance with the specifications of the technical data section. (Type LR6 Size AA/ Mignon 1,5 V) .

- Replace the battery case cover and retighten the screws.
- The instrument is now ready for further measurements.

Never try to disassembly battery cells. Never throw a battery into fire as this could lead to an explosion. Never expose batteries to humidity

Please consider your environment when you dispose of your used batteries or accumulators. They belong in a rubbish dump for hazardous waste. In most cases, the batteries can be returned to their point of sale.

Please, comply with the appropriate regulations concerning the return, recycling and disposal of used batteries and accumulators.

If an instrument is not used over an extended time period, the accumulators or batteries must be removed. Should the instrument be contaminated by leaking battery cells, the instrument has to be returned for cleaning and inspection to the factory.

12.0 Calibration Interval

The instrument has to be periodically calibrated by our service department in order to ensure the specified accuracy of measurement results. We recommend a calibration interval of two years.

13.0 Technical Data

Display:	LCD	
Duration of measurement:	3-5s	
Measurement principle:	current-voltage measurement principle in accordance with EN61557-5	
Measurement voltage:	25V/ 50V selection	
Current/power consumption:	approx. 10mA/ 0,1W max. 500mA briefly, during measurement	
Measurement current:	max. 12mA	
Frequency (f1/ f2)	127Hz/ 140Hz	
Measurement method:	2 pole, 3 pole, 4 pole	

Tolerance:

RE:	0.05 - 2.00 Ohm	±(4% + 0.1 Ohm) ±(6% + 0.1 Ohm)*
RE:	2.00 - 1999 Ohm	±(4% + 2 Digit) ±(6% + 3 Digit)*
RH, RS:	0.1 - 50 kOhm	±(10% + 3 Digit)*
IM:	0.1 - 13mA	±(10% + 3 Digit)*

*Instrument error

Nominal use range:

Correct polarity:	for 3/4 pole measurements
Disturbance voltage:	0...5V, max. 10% of measurement voltage
RH, RS:	max. 50 kOhm
Ratio RH/ RE:	max. 1000/1
Ratio RS/ RE:	max. 10000/1
RE:....	max. 2 KOhm

Reference range:

Correct polarity:	for 3/4 pole measurements
Disturbance voltage:	0 V
Temperature ranges:	+17°C...+27°C
RH,RS:	0 Ohm
RE:	max. 2 kOhm

Auto power off..... after approx. 5 min
Power supply..... 6 x Mignon Type LR6 Size AA
Low Bat at:..... 6,6V ±5% (OFF at 6,1V ±5%)
Battery life:.....approx. 1 year for continuous use
Casing:.....protection class II
Built in accordance with:.....IEC 1557, EN61557, DIN VDE 0413/T7
Dimensions (LxWxD):..... 235x105x68 mm
Weight:.....approx. 640g (inc. 6 x batteries)

Environmental Conditions:
Temperature ranges: .....0°C...40°C
Overvoltage category.:.....CAT III / 300V against ground
Pollution degree:..... 2
Height above NN:..... up to 2000m

Relative humidity:..... 80% at -10°C...40°C

ENGLISH

12 month Warranty
UNITEST instruments are subject to strict quality control. However, should the instrument function improperly during daily use, you are protected by our 12 months warranty (valid only with invoice).
We will repair free of charge any defects in workmanship or material, provided the instrument is returned unopened and untampered with, i.e. with undamaged warranty label.
Any damage due to dropping or incorrect handling are not covered by the warranty.
If the instrument shows failure following expiration of warranty, our service department can offer you a quick and economical repair.

CH. BEHA GmbH
Electronic - Electrical Engeneering

In den Engematten 14
D-79286 Glottertal
Tel.:07684/ 8009-0
Fax.:07684/ 8009-10
Internet.: http:/www.beha.de

Reg.No. 3335

Sommaire

		Page
1.0	Introduction/Matériel fourni	28
2.0	Transport et stockage	29
3.0	Mesures de sécurité	29
4.0	Information générale concernant mesure de terre	30
4.1	Influences sur la précision de la mesure	31
5.0	Fonctions / Affichage	32
6.0	Mise en service	33
6.1	Mesure de résistance de la mise à terre (méthode à deux fils)	33
6.2	Mesure de résistance de la mise à terre (méthode à trois fils)	33
6.3	Mesure de résistance de la mise à terre (méthode à quatre fils)	35
7.0	Indications d'affichage	37
8.0	Gestion de l'énergie	37
9.0	Utilisation appropriée	37
10.0	Entretien	38
10.1	Nettoyage	38
11.0	Changement de pile	38
12.0	Intervalle de calibrage	39
13.0	Données techniques	39

Références marquées sur l'appareil ou dans le mode d'emploi:

⚠ Avertissement d'une zone de danger, respecter le mode d'emploi.

☞ Avertissement: Obligatoirement respecter.

⚠ Prudence! Tension dangereuse. Danger de choc électrique.

⧈ Isolement continu double ou renforcé selon catégorie II.

CE Symbole de conformité, certifie le respect des directives en vigueur. L'appareil correspond à la Directive EMV (89/336/CEE) aux normes EN 50081-1:1992 et EN 50082-1:1997. La Directive de basse tension (73/23/CEE) à la norme EN 61010-1:1995 est également respectée.

Ce mode d'emploi renferme des avertissements et références requis pour une opération et une utilisation de l'appareil en toute sécurité.

Il est recommandé de lire soigneusement ce mode d'emploi et de respecter toutes les références avant toute utilisation (mise en service/montage).
Le non-respect du présent mode d'emploi et le non-respect des avertissements et des références peut entraîner la détérioration du matériel ou des accidents corporels sérieux, voire fatals.

1.0 Introduction/ Matériel fuorni

Le Contrôleur de terre UNITEST® TELARIS *ERDE* a été développpe et construit selon DIN VDE 0413, Partie 5 et livré en état sûr. Ce contrôleur de terre UNTEST a été concu et fabriqué selon les reconnaissances de techniques de sécurité les plus récentes.

Le UNITEST® TELARIS *ERDE* se caractérise par els points suivant:

- détermination de la résistance de la mise à terre ou de la résistance spécifique
- mesures à 2, 3 et 4 fils possibles
- mesure selon la méthode Wenner
- signal de test supérieur à 10mA
- surveillance et mesure de la résistance de la terre auxiliaire et des résistances des sondes
- affichage du courant de mesure présent pour contrôler l'insécurité de la mesure
- résistances de sonde et de la terre auxiliaire jusqu'à 50 kΩ
- détection de la tension d'interférence
- deux fréquences de mesure pour supprimer la tension d'interférence
- sélection préliminaire de la tension de contact maximum admissible: UL 25/50 V
- affichage, large et visible
- gestion d'énergie
- construit selon IEC1557-5, EN61557-5,DIN VDE 0413 section 7

Matériel fourni:

1 x TELARIS *ERDE* Référence 8986
1 x cordons de mesure, noir
1 x cordons de mesure, bleu
1 x pince crocodile, noir
1 x pince crocodile, bleu
1 x trousse de transport
6 x piles 1.5V Mignon LR6, AA
1 x mode d'emploi

2.0 Transport et stockage

Veuillez conserver l'emballage d'origine pour tout transport ultérieur p.ex. pour calibrage. Des dommages de transport dus à un emballage insuffisant sont exclus de la garantie. Afin d'éviter tout endommagement de l'appareil, il est recommandé de retirer les accumulateurs lorsque l'appareil reste inutilisé pendant une période prolongée. En cas d'une contamination de l'appareil causée par des fuites de piles, il faut renvoyer l'appareil à notre usine pour nettoyage et inspection.

L'appareil doit être stocké dans des entrepôts secs et fermés. Après le transport dans des températures extrêmes, il faut respecter un temps de repos de deux heures minimum pour l'adaptation de l'appareil avant la mise en marche.

3.0 Mesures de sécurité

⚠ Les instructions préventives contre les accidents pour des systèmes et matériels élec triques, émises par les caisses de prévoyance contre les accidents, sont à respecter pour toutes les opérations.

⚠ Afin d'éviter tout choc électrique, impérativement respecter les prescriptions de sécurité et de VDE en vigueur concernant les tensions de contact excessives lorsque vous travaillez avec des tensions dépassant 120V (60V) DC ou 50V (25V)rms AC. Les valeurs entre parenthèses sont valables pour des applications limitées (comme p.ex. la médecine ou l'agriculture).

⚠ Avant toute utilisation, vérifier que la charge électronique n'ait pas de dommages extérieurs.

⚠ Un appareil détérioré peut être dangereux. Eviter toute utilisation volontaire ou non. La sécurité n'est plus assurée lorsque l'appareil :
- est manifestement endommagé
- n'effectue pas les mesures désirées
- a été stocké pendant trop longtemps sous des conditions défavorables
- a subi des dommages mécaniques pendant le transport.

⚠ L'appareil ne doit être utilisé qu'à l'intérieur des plages d'opération selon les spécifications de la section sur les données techniques.

Eviter tout échauffement de l'appareil par exposition directe au soleil afin d'assurer un parfait fonctionnement et une longe durée de vie de l'appareil.

⚠ IL'ouverture de l'appareil pour changement de fusible, par exemple, ne doit se faire que par des professionnels. Avant l'ouverture, éteindre l'appareil et le déconnecter de tout autre circuit de courant.

4.0 Information générale concernant la mesure de la mise à terre:

(se référer également à la description des termes, page 31)

La mesure de la mise à terre incorporée dans l'appareil TELARIS ERDE est une véritable mesure de l'impédance de la mise à terre . Les mesures sont effectuées indépendamment du réseau, l'appareil est alimenté par les piles incorporées. Les résistances de la mise à terre sont déterminées selon le principe de courant-tension. La mise à terre représente une partie importante d'un système d'alimentation de courant. Elle est requise pour ramener les parties de systèmes et les circuits de courant à un potentiel de référence commun, à proximité de la terre de référence. Les mises à terre sont également utilisées pour protéger des systèmes contre des tensions excessives ou des courants de court-circuit. Les résistances des mises à terre doivent avoir un niveau suffisamment faible, les valeurs de seuil sont définies par les régulations VDE. La mise à terre ou la résistance de la mise à terre se composent de la ligne de la mise à terre (conducteur d'équipotentialité ou PE), de la terre (la terre de fondation, barrette et bande de terre...) et de la résistance de diffusion de la terre. Ceci représente la résistance entre la terre et la terre référentielle. Autour de chaque terre un champ de tension se forme dépendant de la forme de la terre ainsi que du sol des environs. Si le sol est uniforme à température et humidité égales, les champs de tension formés autour des terres seront de forme concentrique. Plus la résistance de la terre est basse, plus les champs de tension sont petits. Lors de la mesure de la mise à terre, la chute de tension est mesurée, générée par un courant constant et connu à travers la résistance de la mise à terre à mesurer.

4.1 Influences sur la précision de la mesure

Des tensions parasites peuvent influencer le résultat de mesure. L'influence de tensions parasites est très réduite pour l'appareil TELARIS ERDE. Un filtre de précision supprime toutes les interférences dont les fréquences sont différentes par rapport à la fréquence de mesure respective. Les meilleurs résultats de mesure sont garantis par la possibilité de sélectionner entre deux fréquences de mesure. Lors de la mesure de fréquence automatique, l'appareil TELARIS ERDE sélectionne la fréquence de mesure à tension parasite la plus réduite. Ne sélectionner la fréquence de mesure que si la fréquence d'interférence est connue. Si des tensions parasites sont appliquées dont le niveau élevé influence le résultat de mesure en dépit du filtre, l'affichage indique „Unoise". Une influence supplémentaire sur la précision de la mesure est représentée par les rapports RH/RE et RS/RE, ou la valeur absolue
de RH et RS. Si le rapport RH/RE (RS/RE) dépasse la valeur 1000/1 (10000/1), l'appareil TELARIS ERDE ne peut plus respecter les précisions de mesure indiquées dans la section des données techniques. La raison étant que la tension à mesurer ne représente qu'une valeur de 1/1000 (1/10000) de la tension appliquée dans le circuit de mesure. Si le rapport RH/RE (RS/RE) devient excessif, "D Limit RH (RS)" est indiqué sur l'affichage. If faudrait essayer de réaliser un meilleur contact entre la prise de la terre ou des perches de mise à la terre et le sol (p.ex. augmenter la profondeur des perches, humidifier le sol).

Termes techniques

Terre (E): La terre est un conducteur, logée dans le sol ou dans une fondation et qui a une connexion conductible à la terre (par exemple une terre de fondation dans le béton).

Terre référentielle: une partie de la terre à une distance suffisante de la terre respective, qu'il n'y ait pas de présence de tensions remarquables à n'importe quel point de ce champ pouvant causée par le courant de la mise à terre.

Terre auxiliaire (H): terre supplémentaire requise pour laisser couler le signal de test nécessaire pour la mesure.

Sonde (S): une terre supplémentaire, de préférence une perche, utilisée en tant que prise de potentiel pour la terre référentielle pour la mesure.

Résistance de diffusion d'une terre: la résistance du sol entre la terre et la terre référentielle..

Erreur absolue: la différence entre la valeur affichée et la valeur réelle de la variable de mesure.

5.0 Eléments de contrôle

Indications sur l'affichage:

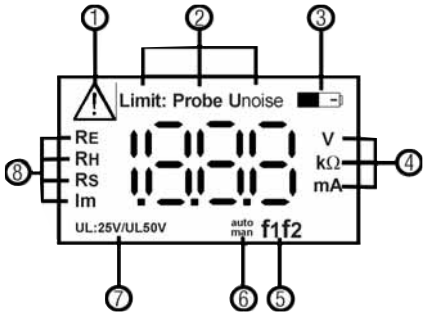
1) Symbole Achtung...
2) Seuil:/Sonde/Unoise
3) Indication de la pile
4) Indication des unités (selon la sélection effectuée (8)) pour V, kΩ, mA
5) Indication de la fréquence f1=127Hz/ f2=140Hz
6) Sélection de la fréquence automatique / manuelle
7) Tension de contact
8) Indication des variables de mesure

Eléments de contrôle

9) Borne de connexion pour les cordons de mesure:

terre auxiliaire.....(H).....noir
sonde.....(S)..... jaune
sonde de terre .....(ES)..... rouge
terre.....(E)..... bleu

10) Affichage à cristaux liquides
11) Touche pour la tension de contact:.....50V/ 25V (25V pour des applications médicales ou rurales)
12) Touche pour la fréquence manuelle:.....f1=127Hz/ f2=140Hz
13) Sélecteur de méthode de mesure:..... Off, mesure à 4 pôles, 3 pôles, 2 pôles
14) Touche Start
15) Logement de pile au dos de l'appareil
16) Touche pour sélection de fréquence automatique / manuelle:
17) Touche de sélection pour l'indication des variables de mesure (8) sur l'affichage:
RE - résistance de la mise à terre
RH - résistance de la terre auxiliaire
RS - résistance de la sonde
Im - courant de mesure



6.0 Mise en service

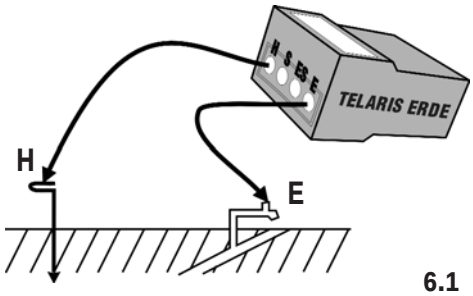
⚠ Avant la mise en service, lire soigneusement le mode d'emploi.

6.1 Mesure de la résistance de la mise à terre (méthode à deux fils)

⚠ Les mesures à proximité dangereuse de systèmes électriques ne sont à effectuer que d'après les instructions d'un spécialiste en électricité et dans aucun cas seul.

Afin d'éviter toute erreur de mesure, il faut s'assurer qu'il n'y ait pas de tuyaux métalliques ou des câbles en parallèle à la mesure.
En utilisant la méthode á deux fils, la mesure de résistance sert, p.ex. à la mesure de résistance entre une terre disponible, connue et en bon état et une terre à installer.

- 4 Insérer une perche / sonde dans le sol
- 4 Connecter la sonde et la terre auxiliaire aux bornes (H) + (E), selon description de la figure 6.1 en utilisant une pince à la perche ou à une terre connue et en bon état.
- 4 Tourner le sélecteur de la méthode de mesure sur position "2 pôles".



6.1

- 4 Sélectionner la tension de contact (11).
- 4 Sélection de la fréquence automatique (16) ou manuelle (12).
- 4 Presser la touche "Start" (14).

☞ **Se référer également aux indications d'affichage, chapitre 7.0**

☞ Après la mesure, la sélection peut être faite entre les types d'affichage **R** et **Im**, selon le résultat de mesure en utilisant la touche "Meßgrößenanzeige" (I) [indication de la variable de mesure].

⚠ La mesure de résistances conventionnelles peut se faire également en utilisant la plage de mesure de la résistance de la mise à terre. A cet effet, connecter l'objet à mesurer aux lignes E et H. Le courant de test passe par les lignes E et H, la tension de mesure et mesurée par E et H.

6.2 Mesure de la résistance de la mise à terre (méthode à trois fils)
(uniquement possible en utilisant le kit d'accessoire référence 1048!)

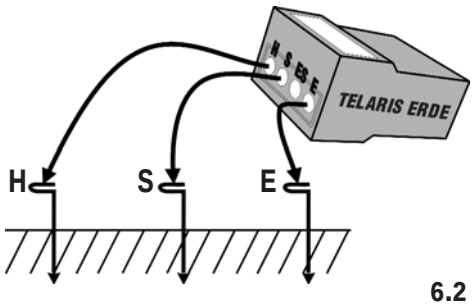
⚠ Les mesures à proximité dangereuse de systèmes électriques ne sont à effectuer que d'après les instructions d'un spécialiste en électricité et dans aucun cas seul.

L'appareil de la mesure de la mise à terre fonctionne selon le principe de mesure courant tension. Un processus à conducteur à 3 fils est utilisé par l'intermédiaire duquel l'impédance de la mise à terre est déterminée par l'intermédiaire de 3 conducteurs. Une

intensité constante est introduite dans le sol via les sorties de la terre auxiliaire "H" et la terre "E". La chute de tension entre la sonde et la terre, causée par l'intensité directe, est mesurée par l'intermédiaire de l'entrée de la sonde "S". Par conséquent, RE est déterminée, puis affichée.

4 Placer les perches pour la terre auxiliaire, la sonde et la terre sur une ligne, si possible, comme illustré dans figure 6.2.

4 La distance entre la sonde et la terre ou la sonde et la terre auxiliaire doit être de 20 m minimum. Installer les lignes soigneusement et s'assurer que les lignes ne soient ni parallèles ni croisées afin d'éviter des interférences.



6.2

4 Connecter les cordons de mesure à l'instrument de mesure et aux perches/à la terre.

4 Sélectionner la plage de mesure "3 pôle" (13).

4 Sélectionner la tension de contact (11).

4 Sélection de fréquence automatique (16) ou manuelle (12) et presser la touche "Start" (14).

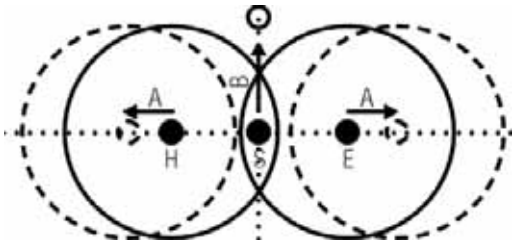
4 Lire le résultat de mesure sur l'affichage.

4 Echanger la terre auxiliaire "H" et la terre "E" en échangeant les fiches des bornes.

4 Maintenant, presser la touche "Start "(14), lire le résultat de mesure sur l'affichage.

4 **Si la valeur affichée diffère largement de la valeur de mesure précédente, procéder comme suit:**

4 Déplacer la sonde d'environ 1 ... 2 m en direction de la terre, ensuite en direction de la terre auxiliaire. Si l'appareil affiche la même valeur pour les trois positions, la sonde se trouve à l'extérieur de champ de tension généré par la terre et la terre auxiliaire, notamment dans le champ de la terre de référence.



6.2.1

4 Si l'appareil montre une plus large déviation, il est possible que la sonde se trouve dans le champ de la terre ou de la terre auxiliaire. Pour éviter cette situation, deux possibilités sont disponibles:

A: Augmenter la distance entre la terre et la terre auxiliaire, ou

B: Positionner la sonde comme illustré dans la figure 6.3.1 sur un point de la ligne droite à l'extérieur du champ de tension et répéter la mesure.

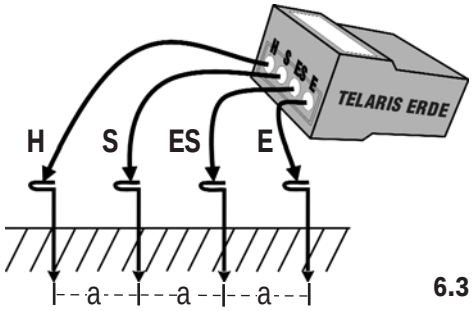
☞ **Se référer également aux indications d'affichage, chapitre 7.0**

6.3 Mesure de la résistance de la mise à terre (méthode à quatre fils / selon Wenner) / (uniquement possible avec kit d'accessoires référence:1048!)

⚠ Les mesures à proximité dangereuse de systèmes électriques ne sont à effectuer que d'après les instructions d'un spécialiste en électricité et dans aucun cas seul.

Pour un calcul préliminaire de la diffusion de la résistance d'une terre, il faut disposer de la résistance spécifique d'une terre. La résistance ne peut pas être lue directement, la valeur est à insérer dans une formule pour un calcul.

- Installer quatre perches dans une ligne droite à une distance égale dans le sol. Les perches sont à installer à une profondeur de 1/20 maximum de la distance " a".
- Relier les quatre pinces H, S, ES, E aux sondes, selon la description dans la 6.3.
- Tourner le sélecteur (13) de la plage sur la position 4 pôle.
- Sélectionner la tension de contact (11).



6.3

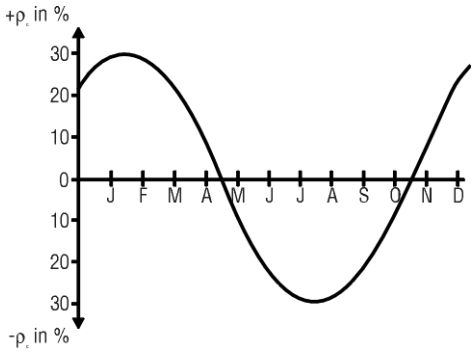
- Choisir la sélection de fréquence automatique (16) ou manuelle (12).
- Presser la touche "Start" (14).
- Lire la valeur de résistance.

☞ **Se référer également aux indications d'affichage, chapitre 7.0**

La résistance spécifique de la terre se calcule comme suite :

$\rho e = 2\pi \times a \times RE$

La résistance de terre spécifique est soumise à des fluctuations élevées, dépendant de facteurs: l'humidité et la température sont des facteurs importants. Ainsi les fluctuations enregistrées sur une années sont comparables à une sinusoïde (voir figure 6.3.1).



6.3.1

FRANÇAISE

Table 6.3.1:
Références pour l'évaluation des résultats de mesure (selon DIN VDE 0413 section7)

condition de terre	résistance de la mise sonde		résistance de la mise band	
	3m bas	5m bas	5m	10m de grande taille
marais	10Ω	5Ω	12Ω	6Ω
champ terre / glaise	33Ω	17Ω	40Ω	20Ω
humide sable terre	66Ω	33Ω	80Ω	40Ω
sec sable terre	330Ω	165Ω	400Ω	200Ω
pierre terre	1000Ω	500Ω	1200Ω	60Ω
béton 1:5			160Ω	80Ω

maxi. permise résistance	indiquée maxi. valeur de mesure
0,3 Ω	0,18 Ω
0,4 Ω	0,28 Ω
0,5 Ω	0.37 Ω
0,6 Ω	0,46 Ω
0,7 Ω	0,56 Ω
0,8 Ω	0,65 Ω
0,9 Ω	0,75 Ω
1,0 Ω	0,84 Ω
2,0 Ω	1,85 Ω
3,0 Ω	2,79 Ω
4,0 Ω	3,73 Ω
5,0 Ω	4,67 Ω

Pour une resistance de mise à terre comme indiquésur table 6.3.1 les valeurs mesurées ne doivent pas exéder la valeur indiquée, en le défauts d´utilisation.

7.0 Indications d'affichage

Message	Raison
⚠	Référence aux dépassement de seuil d'une variable de mesure
⚠ Sonde	interruption / échange S - ES (4 pôle) interruption / échange S - E (3 pôle) interruption H-E (2 pôle)
⚠ Seuil Im	interruption H-E (4/3 pôle)
⚠ Unoise	tension extérieure a dépassée la valeur admissible, les valeurs de mesures ne correspondent plus aux spécifications
⚠ Seuil RH	valeur de mesure RH > 50 kΩ ou RS > 1000 RE les valeurs de mesures ne correspondent plus aux spécifications.
⚠ Seuil RS	valeur de mesure RS > 50 kΩ ou RS > 10000 RE les valeurs de mesures ne correspondent plus aux spécifications.
⚠ Seuil RE	valeur de mesure RE > 2 kΩ (4/3 pôle) valeurs de mesure affichées pour RH,RS sont RH+RE,RS+RE !
⚠ Seuil	valeur de mesure R > 2kΩ (2 pôle)

8.0 Gestion d'énergie

Environ 5 minutes après la dernière manipulation, l'appareil s'éteint automatiquement (auto-power-off). Pour la remise en marche, tourner le sélecteur de la position „OFF" sur la fonction désirée.
Si les piles sont presque déchargées, le symbole des piles (3) apparaît sur l'écran. L'appareil continu son fonctionnement, sans garantie que les spécifications soient respectées. Si les piles sont encore utilisées et ensuite déchargées, l'appareil s'éteint lorsqu'il atteint la tension de pile minimum. Ensuite, l'appareil ne peut plus être remis en marche.

9.0 Utilisation appropriée

L'appareil n'est à utiliser que sous des conditions et pour des fins ayant été à l'origine de sa conception. Pour cette raison, les références de sécurité (chapitre ...), les données techniques comprenant les conditions d'environnement (chapitre ..) et l'utilisation dans des environnements secs sont à respecter en particulier.

La sécurité d'opération n'est plus assurée lorsque l'appareil a été changé ou modifié.

L'ouverture de l'appareil ne doit se faire que par des techniciens de service autorisés, par exemple, pour le changement de fusible.

10.0 Entretien

Aucun entretien n'est requis lors de l'utilisation conforme au présent mode d'emploi

10.1 Nettoyage

Si l'appareil s'avère sale dû à l'utilisation quotidienne, nous recommandons le nettoyage à l'aide d'un chiffon humide et d'un détergent ménager doux.

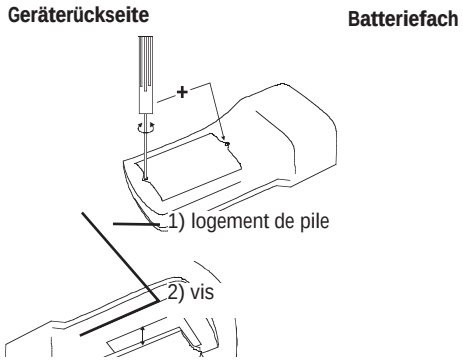
⚠ Avant tout nettoyage, s'assurer que l'appareil soit éteint et déconnecté de toute source de tension externe et de tout autre instrument connecté (comme par exemple, l'objet à mesurer, des instruments de contrôle, etc.).

☞ En aucun cas utiliser du détergent acide ou du dissolvant pour le nettoyage.

11.0 Changement de pile

⚠ Avant le changement de pile, déconnecter l'appareil de tout circuit de mesure.

- 4 Si le symbole de la pile (3) apparaît sur l'écran, procéder au changement de pile.
- 4 Eteindre l'appareil par l'intermédiaire du sélecteur.
- 4 Défaire les vis (2) au dos de l'appareil.
- 4 Soulever le couvercle du logement de pile (en appliquant un coup doux sur la main).
- 4 Enlever les piles usagées.
- 4 Insérer piles neuves en respectant la polarité correcte.



⚠ N'utiliser que des piles selon les spécifications listées dans la section des données techniques. (Type LR6, AA/ Mignon 1,5 V) .

- 4 Remettre le couvercle du logement de pile et revisser les vis.
- 4 Maintenant, l'appareil est prêt pour la remise en service.

⚠ Ne jamais essayer de démonter des piles. Ne jamais jeter des piles dans le feu. Ce contact peut entraîner une explosion. Ne jamais exposer des piles à l'humidité.

☞ **Pensez aussi à notre environnement. Ne jetez pas la pile usagée dans les ordures ménagères. Remettez-la dans un dépôt spécialisé ou donnez-la lors de collectes de déchets industriels. Généralement, les piles peuvent être retournées aux points de vente.**

⚠ Il faut respecter les prescriptions en vigueur concernant le retour, le recyclage et l'élimination de piles usagées.

Si l'appareil reste inutilisé pendant une période prolongée, il est conseillé de retirer les piles. En cas d'une contamination de l'appareil causée par des fuites de piles, il faut retourner l'appareil à notre usine pour nettoyage et vérification.

12.0 Intervalle de calibrage

L'appareil est à calibrer périodiquement par notre S.A.V. afin d'assurer la précision spécifiée des résultats de mesure. L'intervalle du calibrage conseillé s'élève à deux ans.

13.0 Données techniques

Affichage	à cristaux liquides
Durée de mesure	3-5s
Principe de mesure	principe de mesure courant-tension selon DIN VDE 0413, section 5
Tension de mesure:	25V/ 50V commutable
Consommation courant/puissance:	env. 10mA/ 0,1W/ 500mA maxi. à court terme pendant la mesure
Courant de mesure:	12mA maxi.
Fréquence (f1/ f2)	127Hz/ 140Hz
Méthode de mesure:	2 pôle, 3 pôle, 4 pôle

Tolérance:

RE:	0.05 - 2.00 Ohm	±(4% + 0.1 Ohm) ±(6% + 0.1 Ohm)*
RE:	2.00 - 1999 Ohm	±(4% + 3 points) ±(6% + 3 points)*
RH, RS:	0.1 -50 kOhm	±(10% + 3 points)*
IM:	0.1 - 13mA	±(10% + 3 points)*

*valeur indiquée

Tension d'interférence:	0...5V, maxi. 10% de tension de mesure
RH, RS:	maxi. 50 kOhm
Ratio RH/RE:	maxi. 1000/1
Ratio RS/RE:	maxi. 10000/1
RE:	maxi. 2 kOhm

Auto power off	après env. 5 min
Alimentation	6 x Mignon Type LR6
Low bat de:	6,6V±5% (évincer de 6,1V ±5%)
Durée de la pile:	env. 1 an pour utilisation continue
Boîtier:	classe de protection II
Construit selon:	IEC 1557, EN61557, DIN VDE 0413/P 5
Dimensions (LxlxP):	235x105x68 mm
Poids:	env. 640g (6 x piles inc.)

Conditions d'environnement:
Humidité relative:..... 80% pour -10°C...40°C
Catégorie de surtension.:..... CAT III / 300V vers terre
Degré de pollution:.....2
Hauteur sur NN:..... jusqu'à 2000m
Plages de température:..... 0°C...40°C

12 mois de garantie
Les appareils UNIWATT ont subi un contrôle individuel de qualité. Ces appareils sont couverts par une garantie de 1 an, pièces et main-d'oeuvre (facture d'achat).
Domaine d'application de la garantie:
· Celle-ci couvre tout vice de fabrication ou défaut de composant à condition que l'appareil n'ait pas été démonté ou endommagé extérieurement.
· Tout dommage résultant d'une chute ou d'une utilisation non conforme aux instructions du fabricant sont exclus de la garantie.
· En cas d'erreur de fonctionnement après le délai de garantie, notre S.A.V. réparera votre appareil sans délai.

CH. BEHA GmbH
Electrotechnique - Electronique

In den Engematten 14
D-79286 Glottertal
Tel.:07684/ 8009-0
Fax.:07684/ 8009-10
Internet.: http:/www.beha.de